

PAT-NO: JP, 11-126,387A

TITLE: MAGNETO-OPTICAL RECORDING MEDIUM

PUBN-DATE: May 11, 1999

INVENTOR-INFORMATION NAME:
TERAGAKI, YASUKO

ASSIGNEE-INFORMATION NAME:
SANYO ELECTRIC CO LTD

APPL-NO: JP-09286849

APPL-DATE: October 20, 1997

INT-CL (IPC): G11B011/10, G11B011/10

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a recording medium suited for a system in which not only a magnetic field but also a laser beam are irradiated from a side opposite to a substrate because a heat radiating layer is formed at a side nearer the substrate than a magnetic layer by forming the heat radiating layer of the magneto-optical recording medium provided with the substrate and the heat radiating layer and the magnetic layer on the principal surface of the substrate and also forming the magnetic layer on the heat radiating layer while bringing it into contact with the heat radiating layer.

SOLUTION: Since a protective layer 133 is formed with a transparent material and an opaque heat radiating layer 131 is formed at a substrate 12 side in a magneto-optical recording medium 10, the laser beam irradiated from magnetic films 13 side being at a side opposite to the substrate 12 transmits the protective layer 133 to reach the magnetic layer 132. Moreover, the head radiating layer 131 is formed with a material having a high thermal conduction rate and the magnetic layer 132 is brought into contact with the heat radiating layer 131, the heat generated in the magnetic layer 132 by the irradiation of the laser beam is quickly transmitted to the layer 131. As a result, a thermal diffusion toward the intra-surface of the magnetic layer 132 is suppressed and a high-density recording is made possible.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-126387

(43)公開日 平成11年(1999)5月11日

(51)Int.Cl.
G 11 B 11/10

識別記号
5 2 1
5 0 6

F I
G 11 B 11/10
5 2 1 C
5 2 1 J
5 0 6 K

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平9-286349

(22)出願日 平成9年(1997)10月20日

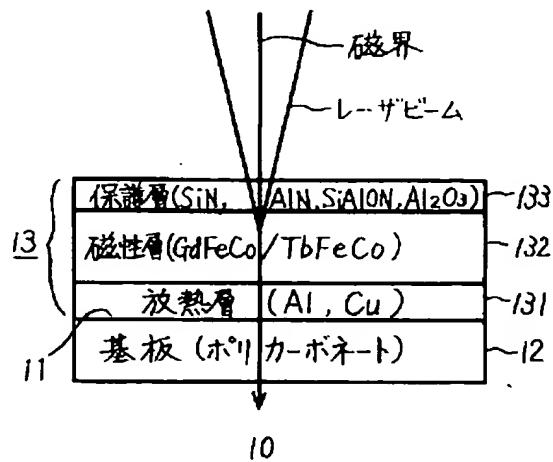
(71)出願人 000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(72)発明者 寺垣 靖子
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内
(74)代理人 弁理士 深見 久郎 (外3名)

(54)【発明の名称】 光磁気記録媒体

(57)【要約】

【課題】 基板と反対側からレーザービームの照射が可能な光磁気ディスクを提供する。

【解決手段】 放熱層131を磁性層132よりも基板側12に形成する。磁性層132は放熱層131に接して形成する。磁性層132上には透明な保護層133を形成する。入射レーザービームに対する保護層133の透過率が高くなるように、保護層133の光学厚さはレーザービームの波長の4分の1にする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 主面を有する基板と、前記基板の主面上に形成された放熱層と、前記放熱層上に形成された磁性層とを備える、光磁気記録媒体。

【請求項2】 前記磁性層は前記放熱層に接する、請求項1に記載の光磁気記録媒体。

【請求項3】 前記磁性層上に形成された透明な保護層をさらに備える、請求項1または請求項2に記載の光磁気記録媒体。

【請求項4】 前記保護層は、前記磁性層の屈折率よりも小さくかつ空気の屈折率よりも大きい屈折率を有し、かつ照射されるレーザビームの波長の4分の1の光学厚さを有する、請求項3に記載の光磁気記録媒体。

【請求項5】 前記保護層は、前記磁性層に接して形成され、第1の屈折率を有する第1の保護層と、

前記第1の保護層上に形成され、前記第1の屈折率よりも大きい第2の屈折率を有する第2の保護層とを含む、請求項3に記載の光磁気記録媒体。

【請求項6】 前記保護層は、前記磁性層側からその反対側に向かって大きくなる屈折率を有する、請求項3に記載の光磁気記録媒体。

【請求項7】 前記磁性層は、前記放熱層上に形成された記録層と、前記記録層上に形成された再生層とを含む、請求項1から請求項6のいずれかに記載の光磁気記録媒体。

【請求項8】 前記記録層は前記放熱層に接する、請求項7に記載の光磁気記録媒体。

【請求項9】 前記磁性層はさらに、前記記録層と前記再生層との間に形成された非磁性層を含む、請求項8に記載の光磁気記録媒体。

【請求項10】 前記基板の前記主面は凹凸形状をなす、請求項1から請求項9のいずれかに記載の光磁気記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は光磁気記録媒体に関するものである。また、本発明は、磁界をレーザビームと同じ側から与える方式に適した光磁気記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】現在、書換可能な光記録媒体として、TbFeCo系の磁性膜を用いた光磁気記録媒体が提供されている。光磁気記録媒体に信号を記録するためには、磁性膜に磁界を与えるとともに、所望の位置にレーザビームを照射する。レーザビームを照射した部分の温度がキュリーポイントを超えると、その部分の磁化の向きが与えられる。一方、光磁気記録媒体から信号を再生するためには、直線偏光のレーザビームを磁性膜に照射し、その

反射光を検出する。反射光の偏光面はカーボンにより磁化の向きに応じて回転するため、この回転を検光子で検出することにより信号が再生される。

【0003】光磁気記録媒体に信号を記録したり再生したりする従来の光ディスク装置においては、光磁気記録媒体に磁界を与えるための磁気ヘッドが光磁気記録媒体の磁性膜側に配置され、光磁気記録媒体にレーザビームを照射するための光ヘッドが光磁気記録媒体の透明基板側に配置されている。

10 【0004】ところで、本出願人は、光磁気記録媒体の記録密度をより高くするために、磁気ヘッドを光ヘッドと一体的に形成し、磁界をレーザビームと同じ側から与えることを検討している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】磁気ヘッドを光ヘッドと同様に光磁気記録媒体の透明基板側に配置した場合、磁気ヘッドから磁性膜までの距離が遠くなるため、磁性膜での磁界強度が小さくなるという問題が生じる。磁気ヘッドの電磁コイルの巻数が多くしたり、電磁コイルに流れる電流を大きくすれば、十分な磁界強度を得ることも可能であるが、電磁コイルのサイズを大きくする必要がある。

20 【0006】それゆえに、この発明の目的は、磁界をレーザビームと同じ側から与える方式に適した光磁気記録媒体を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明に従った光磁気記録媒体は、基板と、放熱層と、磁性層とを備える。基板は正面を有する。放熱層は基板の主面上に形成される。磁性層は放熱層上に形成される。

30 【0008】好ましくは、上記磁性層は放熱層に接する。好ましくは、上記光磁気記録媒体はさらに透明な保護層を備える。保護層は磁性層上に形成される。

【0009】好ましくは、上記保護層は、磁性層の屈折率よりも小さくかつ空気の屈折率よりも大きい屈折率を有し、かつ照射されるレーザビームの波長の4分の1の光学厚さを有する。

40 【0010】好ましくは、上記保護層は第1の保護層と第2の保護層とを含む。第1の保護層は磁性層に接して形成され、第1の屈折率を有する。第2の保護層は、第1の保護層上に形成され、第1の屈折率よりも大きい第2の屈折率を有する。

【0011】好ましくは、上記保護層は、磁性層側からその反対側に向かって大きくなる屈折率を有する。

【0012】好ましくは、上記磁性層は記録層と再生層とを含む。記録層は放熱層上に形成される。再生層は記録層上に形成される。

50 【0013】好ましくは、上記記録層は放熱層に接する。好ましくは、上記磁性層はさらに非磁性層を含む。非磁性層は記録層と再生層との間に形成される。

3

【0014】好ましくは、上記基板の主面は凹凸形状をなす。上記光磁気記録媒体においては、放熱層が基板側に形成されるため、基板と反対側からレーザビームを照射しても、そのレーザビームは放熱層で遮断されることはなく磁性層に到達する。

【0015】また、磁性層は放熱層に接するため、レーザビームの照射により磁性層で生じた熱は速やかに放熱層に伝わる。

【0016】また、保護層が磁性層上に形成されているため、磁性層の酸化などが防止される。

【0017】また、保護層の屈折率が磁性層よりも小さくかつ空気よりも大きく、かつ、保護層の光学厚さがレーザビームの波長の4分の1であるため、この保護層の照射されたレーザビームに対する透過率は高くなる。

【0018】また、磁性層上に形成される第1の保護層の屈折率よりもさらにその上に形成される第2の保護層の屈折率の方が大きいため、第2の保護層と空気との屈折率の差よりも磁性層と第1の保護層との屈折率の差の方が大きく、磁性層への入射光量が増加するとともに、磁性層からの反射光量も増加する。

【0019】また、保護層の屈折率が磁性層側からレーザビームの入射側に向かって大きくなっているため、第2の保護層と空気との界面よりも磁性層と第1の保護層との界面からの反射光量の方が多くなる。

【0020】また、磁性層が記録層と再生層とを含む超解像型であるため、記録密度が高くなる。

【0021】また、記録層が放熱層に接するため、レーザビームの照射により記録層に生じた熱は速やかに放熱層に伝わる。

【0022】また、基板の主面は凹凸形状をなすため、放熱層と磁性層との接触面積が増加し、磁性層で生じた熱はより速やかに放熱層に伝わる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面を参照して詳しく説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰返さない。

【0024】図1は、この発明の実施の形態による光磁気記録媒体、およびその記録・再生用のヘッドの構成を示す側面図である。図1を参照して、この光磁気記録媒体10は、主面11を有する基板12と、基板12の主面11上に形成された磁性膜13とを備える。基板12の中央部分は外周部分よりも厚くなっている。たとえば、基板12の中央部の厚さは1.2mmに、基板12の外周部分の厚さは0.6mmになっている。この光磁気記録媒体10は、磁性膜13側を下向きにしてスピンドルモータ14に装着される。レーザビームを磁性膜13に合焦する対物レンズ15、および磁性膜13に磁界を印加する電磁コイル16はともに、光磁気記録媒体10の磁性膜13側に配置される。したがって、レーザビームおよび磁界はともに磁性膜13側から与えられる。

4

【0025】図2は、図1に示された光磁気記録媒体10の一部を拡大して示す断面図である。図2を参照して、この光磁気記録媒体10は、主面11を有する基板12と、基板12の主面11に接して形成された放熱層131と、放熱層131に接して形成された磁性層132と、磁性層132に接して形成された保護層133とを備える。

【0026】基板12は、ポリカーボネート、ガラスなどにより形成される。放熱層131は、Al、Cuなどにより形成される。磁性層132は、GdFeCo/TbFeCoなどにより形成される。保護層133は、SiN、AlN、SiAlON、Al₂O₃などにより形成される。

【0027】この光磁気記録媒体10では、保護層133が上記のような透明な材質により形成され、不透明な放熱層131が基板12側に形成されているため、基板12と反対側の磁性膜13側から照射されたレーザビームは保護層133を透過して磁性層132に到達する。

【0028】また、SiNの屈折率は3.0、AlNの屈折率は2.07、SiAlONの屈折率は2.3、Al₂O₃の屈折率は1.78であるから、この保護層133の屈折率nは空気の屈折率(約1.0)よりも大きくかつ磁性層132の屈折率(約3.0)よりも小さい。しかも、この保護層133の実厚さをd、レーザビームの波長をλとすると、保護層133の光学厚さndは次の式(1)により決定される。

$$nd = \lambda / 4 \quad \dots \quad (1)$$

たとえばレーザビームの波長が640nmの場合は、保護層133の実厚さは800(±30)Åにされる。したがって、この保護層133は磁性層132の酸化を防止するだけでなく干渉フィルタとしても機能し、入射レーザビームに対する透過率が高くなり、その結果、入射レーザビームを効率よく磁性層132に入射させる。

【0030】また、放熱層131は上記のような熱伝導率の高い材質で形成され、磁性層132が放熱層131に接しているため、レーザビームの照射により磁性層132で生じた熱は速やかに放熱層131に伝わる。その結果、磁性層132の面内方向への熱拡散が抑制され、高密度記録が可能となる。

【0031】なお、レーザビームは基板12側から照射されないため、基板12は上記のような透明な材質により形成される必要はなく、たとえばAlなどの金属により形成されてもよい。この場合、基板上に敢えて放熱層を形成しなくとも金属により形成された基板が放熱層としても機能する。

【0032】以上のようにこの実施の形態によれば、放熱層131が基板12側に形成されるため、磁界だけでなくレーザビームも磁性膜13側から照射する方式に適した光磁気記録媒体が得られる。また、磁性層132が放熱層131に接しているため、磁性層132は放熱層

131により速やかに放熱され、高密度記録が可能となる。また、保護層133が磁性層132の酸化を防止するだけでなく入射レーザビームを高効率で磁性層に透過させる干渉フィルタとしても機能するため、安定した記録および再生が可能となる。

【0033】以上、この発明の実施の形態を説明したが、この発明は上述した実施の形態に限定されるものではなく、その他の態様でも実施し得るものである。

【0034】【基板主面の変形例】たとえば図3に示されるように、基板12の主面17は凹凸形状をなしていないよい。ランドグループ方式の場合における基板12の拡大図が図4に示される。図4に示されるように、基板12上にはランド18およびグループ19が交互に形成されている。ランド18およびグループ19の幅はたとえば0.6μmであり、ランド18の高さ(グループ19の深さ)はたとえば0.1μmである。これらのランド18および19の表面が凹凸にされている。この凹凸の差はたとえば0.01μmのオーダである。

【0035】このような凹凸は、たとえばトラックに沿って同心円状に形成されてもよく、光磁気記録媒体10の半径方向に沿って放射状に形成されてもよく、あるいはピラミッド状に形成されてもよい。

【0036】上記のような同心円状または放射状の凹凸は、原盤を作成する場合にシリコン基板上に同心円状または放射状にレジストを形成することにより製造することができる。また、ピラミッド状の凹凸は、異方性のドライエッチングにより製造することができる。*

$$0.5 \leq \text{放熱層厚} / \text{記録・再生層厚} \leq 1.0 \quad \dots \quad (2)$$

また、磁性層132は、図6に示されるように記録層1322および再生層1323の2層で形成されてもよい。記録層1322は放熱層131に接して形成され、再生層1323は記録層1322に接して形成される。したがって、再生層1322は基板12側に位置し、再生層1323は保護層133側に位置する。記録層1322はTbFeCoなどにより形成され、再生層1323はGdFeCOなどにより形成される。また、記録層※

$$0.5 \leq \text{放熱層厚} / (\text{記録層厚} + \text{再生層厚}) \leq 1.0 \quad \dots \quad (4)$$

このように磁性層が2層構造の媒体は超解像記録媒体と呼ばれ、記録層1322と再生層1323との交換結合により磁区が転写されるため、レーザビームのスポット径よりも小さい磁区が形成され、高密度な記録・再生が可能となる。

【0042】ここで、図7に示されるように記録層1322の下に放熱層が形成されていないと、レーザビームの照射により生じた熱が面内方向に拡散し、記録層1322に形成される磁区30が大きくなる。

【0043】これに対し、図8に示されるように記録層1322の下に放熱層131が形成されていると、熱の面内方向への拡散が抑制され、記録層1322に形成される磁区31は上記の場合よりも小さくなる。

*【0037】このような実施の形態によれば、基板12の主面17が凹凸形状をなしているため、基板12の主面17に接して形成される放熱層131もまた凹凸形状をなす。そのため、磁性層132と放熱層131との接続面積が増加し、磁性層132は上記実施の形態1よりも高い効率で放熱され、より高密度な記録が可能となる。

【0038】【放熱層/磁性層の厚さ】また、図2に示された放熱層131は厚いほど磁性層132を速やかに冷却するが、厚すぎるとレーザビームの照射時に磁性層132の温度を十分に上昇させることができない。したがって、磁性層132の厚さに対する放熱層131の厚さの比は、次の式(2)で表わされるように0.5以上、1.0以下であることが望ましい。

【0039】

$$0.5 \leq \text{放熱層厚} / \text{磁性層厚} \leq 1.0 \quad \dots \quad (2)$$

【磁性層の具体例】また、図2に示された磁性層132は、たとえば図5に示されるように記録・再生層1321の1層で形成される。記録・再生層1321はTbFeCoなどにより形成され、この記録・再生層1321の厚さに対する放熱層131の厚さの比は次の式(3)で表わされるように0.5以上、1.0以下にされる。たとえば、放熱層131の厚さは100~700Åにされ、記録・再生装置1321の厚さは100~700Åにされる。

【0040】

$$0.5 \leq \text{放熱層厚} / \text{記録・再生層厚} \leq 1.0 \quad \dots \quad (3)$$

30 記録層1322および再生層1323の全体の厚さに対する放熱層131の厚さの比は次の式(4)で表わされるように0.5以上、1.0以下にされる。たとえば、記録層1322は100~700Åにされ、再生層1323は700~1300Åにされ、放熱層131は800~2000Åにされる。

【0041】

$$0.5 \leq \text{放熱層厚} / (\text{記録層厚} + \text{再生層厚}) \leq 1.0 \quad \dots \quad (4)$$

★【0044】このように、磁性層132が記録層1322および再生層1323の2層により形成され、かつ記録層1322が放熱層131に接していると、極めて高密度な記録が可能となる。

【0045】また、図9に示されるように記録層1322と再生層1323との間に非磁性層1324が形成されてもよい。この非磁性層1324はSiNなどの誘電体により形成される。非磁性層1324の厚さは記録層1322や再生層1323の厚さに比べて十分に薄く、たとえば100Åにされる。したがって、磁性層1322の厚さに対する放熱層131の厚さの比は、非磁性層1324の厚さを無視して、上記式(4)で表わされるように0.5以上、1.0以下にされる。

【0046】磁性層132が記録層1322および再生層1323により形成される超解像光磁気記録媒体の場合、記録層1322に形成される磁区が小さいため、そこから得られる再生信号の強度が小さくなる。そこで、再生時にも磁界を印加することにより記録層1322から再生層1323に転写された磁区を拡大する方式がある。磁区拡大再生方式と呼ばれるこの方式の場合、図6に示されるように非磁性層が形成されていないと、再生層1323内で拡大して形成される磁区の形状が記録層1322側から保護層133側に広がった円錐状になる。これに対し、図9に示されるように記録層1322と再生層1323との間に非磁性層1324が形成されていると、再生層1323内で拡大して形成される磁区の形状は円柱状になり、より安定した再生が可能となる。

【0047】【保護層の変形例】また、図2に示された保護層133は1層で形成されているが、図10に示されるように2層で形成されていてもよい。ここでは、保護層1331が磁性層132に接して形成され、もう1つの保護層1332が保護層1331に接して形成されている。1層目の保護層1331は屈折率1.7のSiNにより形成され、2層目の保護層1332は屈折率2.0のSiNにより形成されている。空気の屈折率は約1.0、磁性層132の屈折率は約3.0であるから、空気と保護層1332との界面での反射率よりも保護層1331と磁性層132との界面での反射率の方が高くなる。そのため、磁性層132への入射光量が増加し、かつ磁性層132からの反射光量も増加する。その結果、安定した記録および再生が可能となる。

【0048】また、図10に示された保護層は2層で形成されているが、図11に示すように、磁性層132側からその反対側（レーザビームの入射側）に向かって徐々に大きくなる屈折率を有する保護層1333が形成されてもよい。磁性層132上に最初は屈折率1.7のSiNを形成し、徐々に屈折率2.0のSiNの混合率を増加すれば、屈折率が1.7から2.0に徐々に大きくなる保護層1333を形成することが可能である。

【0049】この場合においても上記図10に示された場合と同様に、保護層1333と空気との界面での反射率よりも磁性層132と保護層1333との界面での反射率の方が大きくなるため、磁性層132へのレーザビームの入射光量が増加し、かつ磁性層132からの反射光量が増加する。その結果、安定した記録および再生が可能となる。

【0050】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、放熱層が磁性層よりも基板側に形成されるため、磁界だけでなくレーザビームも基板と反対側から照射する方に適した光磁気記録媒体が得られる。

【0051】また、磁性層は放熱層に接しているため、

磁性層で生じた熱は速やかに放熱され、高密度な記録が可能となる。

【0052】また、磁性層上に保護層が形成されるため、磁性層の酸化が防止される。また、保護層は干渉フィルタとしても機能するため、レーザビームが高効率で透過し、より安定した記録および再生が可能となる。

【0053】また、磁性層に接して第1の保護層が形成され、その第1の保護層に接して第2の保護層が形成され、第1の保護層の屈折率よりも第2の保護層の屈折率の方が大きいため、磁性層への入射光量が増加し、かつ、磁性層からの反射光量が増加する。

【0054】また、保護層の屈折率が磁性層側からその反対側に向かって大きくなるため、磁性層への入射光量が増加し、かつ、磁性層からの反射光量が増加する。

【0055】また、磁性層は記録層および再生層により形成されるため、より高密度な記録が可能となる。

【0056】また、記録層は放熱層に接するため、記録層で生じた熱は速やかに放熱され、より高密度な記録が可能となる。

【0057】また、記録層と再生層との間に非磁性層が形成されるため、記録層の磁区に応じて再生層内に十分に拡大された磁区が形成されるため、より安定した再生が可能となる。

【0058】また、基板の正面は凹凸形状をなすため、磁性層と放熱層との接触面積が増加し、磁性層で生じた熱がより速やかに放熱され、より高密度な記録が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態による光磁気記録媒体およびその記録・再生用のヘッドの構成を示す側面図である。

【図2】図1に示された光磁気記録媒体の一部を拡大して示す断面図である。

【図3】この発明の他の実施の形態による光磁気記録媒体の一部を拡大して示す断面図である。

【図4】図3に示された光磁気記録媒体における基板を拡大して示す断面図である。

【図5】図2に示された磁性層が1層の記録・再生層により形成された光磁気記録媒体の構成を示す断面図である。

【図6】図2に示された磁性層が2層の記録層および再生層により形成された光磁気記録媒体の構成を示す断面図である。

【図7】図6に示された光磁気記録媒体の放熱層がない場合の記録状態を示す図である。

【図8】図6に示された光磁気記録媒体の記録状態を示す図である。

【図9】図2に示された磁性層が3層の記録層、非磁性層および再生層により形成された光磁気記録媒体の構成を示す断面図である。

【図10】この発明のさらに他の実施の形態による光磁気記録媒体の構成を示す断面図である。

【図11】この発明のさらに他の実施の形態による光磁気記録媒体の構成を示す断面図である。

【符号の説明】

10, 20 光磁気記録媒体

11, 17 主面

13 磁性膜

131 放熱層

132 磁性層

133, 1331~1333 保護層

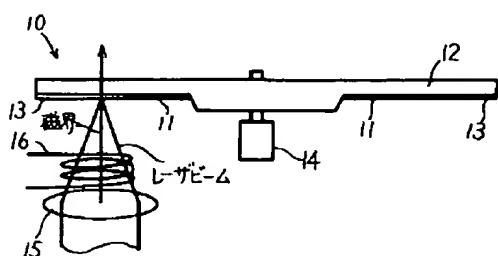
1321 記録・再生層

1322 記録層

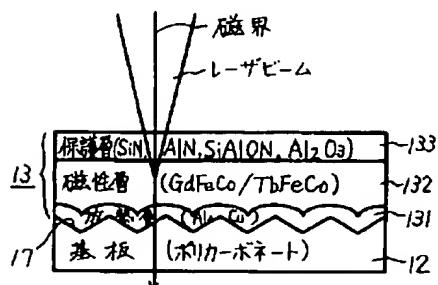
1323 再生層

1324 非磁性層

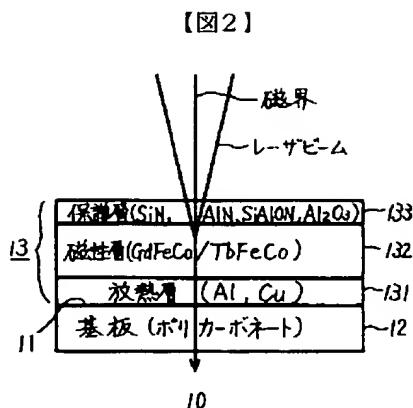
【図1】



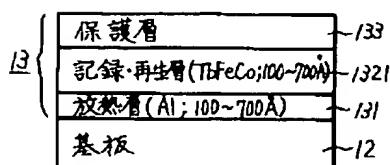
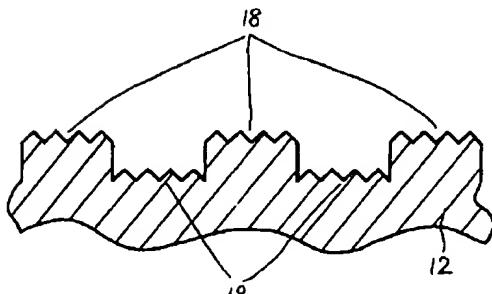
【図3】



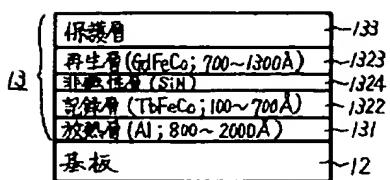
【図5】



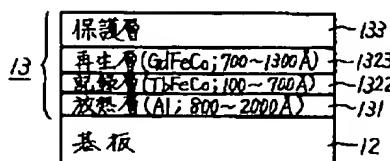
【図4】



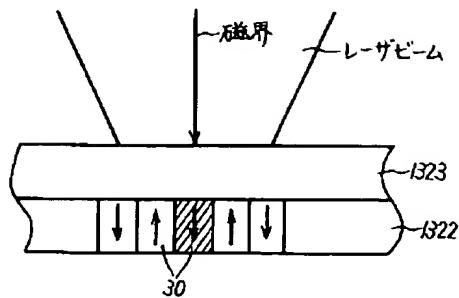
【図9】



【図6】

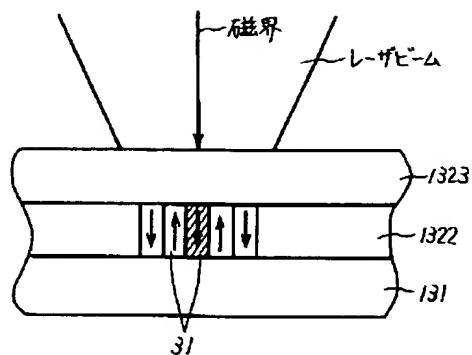


【図7】



【図10】

【図8】



31

【図11】

